

12/22 DWPI - (C) Thomson Derwent - image

CPIM Derwent 2002

AN - 1997-547355 [50]

XP - N1997-456239

TI - Suspension structure for magnetic heads in magnetic recording device
for computer - in which suspension main body and magnetic head
slider have different thermal expansion coefficient so that
variation in levitation of magnetic head ***slider*** due to change in
temperature is negated

DC - T03

PA - (HITA) HITACHI LTD

NP - 1

NC - 1

PN - JP09265617 A 19971007 DW1997-50 G11B-005/60 7p *

AP: 1996JP-0068853 19960326

PR - 1996JP-0068853 19960326

IC - G11B-005/60 G11B-021/21

AB - JP09265617 A

The structure has a suspension main body which is placed opposite to
the recording surface in the magnetic recording medium. The suspension
main body is used to support the magnetic head ***slider*** in which a
magnetic head is mounted. The magnetic head is used to record and
reproduce an information recording medium.

- The suspension main body and the magnetic head ***slider*** are made
of materials having different ***coefficient*** of ***thermal***
expansion so that the variation in the levitation of the
magnetic head ***slider*** due to changes in temperature during the
time of use is negated.

February 24, 2003 10:25am Page 3

- ADVANTAGE - Enables to stabilise levitation of magnetic head
slider and floating characteristics. (Dwg.1/11)
- MC - EPI: T03-A05C1A T03-A05C3 T03-A08A1C T03-N01
- UP - 1997-50

Requested Patent: JP9265617A

Title: MAGNETIC HEAD SUSPENSION AND MAGNETIC RECORDER ;

Abstracted Patent: JP9265617 ;

Publication Date: 1997-10-07 ;

Inventor(s):

SUGAWARA SHUICHI;; TAKAHASHI HARUhide;; MATSUMOTO MASAaki;;
KIMURA HIDEYUKI ;

Applicant(s): HITACHI LTD ;

Application Number: JP19960068853 19960326 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G11B5/60; G11B21/21 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the magnetic head suspension capable of giving stable floating attitude and floating characteristics to a magnetic head against a temp. change at the time of using the magnetic recorder. SOLUTION: A structural body 3a consisting of a material having a thermal expansion coefft. α_2 which is different from a thermal expansion coefft. α_1 of a material for a suspension main body is arranged partly on a surface opposite to a magnetic recording medium or the other side surface or even both side surfaces of the magnetic head suspension composed of a magnetic head slider mounted with the magnetic head and the suspension main body 1 for holding the magnetic slider, so as to cancel a change of a floating amt. of the magnetic slider due to a temp. change at the time of use. In the case of α_1

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-265617

(43)公開日 平成9年(1997)10月7日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/60 21/21			G 1 1 B 5/60 21/21	P C

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-68853

(22)出願日 平成8年(1996)3月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 菅原 秀一

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 高橋 治英

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 松本 真明

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 藤田 利幸

最終頁に続く

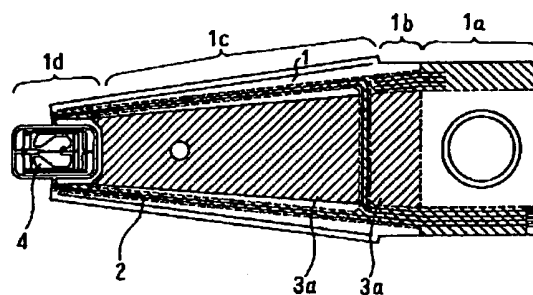
(54)【発明の名称】 磁気ヘッド用サスペンション及び磁気記録装置

(57)【要約】

【課題】磁気記録装置使用時の温度変化に対して、磁気ヘッドに安定した浮上姿勢、浮動特性を与え得る磁気ヘッド用サスペンションを提供すること。

【解決手段】磁気ヘッドを搭載した磁気ヘッドスライダ4と、磁気ヘッドスライダを保持するサスペンション本体1とからなる磁気ヘッド用サスペンションの磁気記録媒体の対向面若しくはその逆の面又はその両面の少なくとも一部に、サスペンション本体の材料の熱膨張係数 α_1 と異なる熱膨張係数 α_2 である材料からなる構造体3aを、使用時の温度変化による磁気ヘッドスライダの浮上量の変化を打ち消すように配置した磁気ヘッド用サスペンション。 $\alpha_1 < \alpha_2$ のとき、構造体3aは、サスペンション本体の磁気記録媒体の対向面に配置する。

図1



1.....サスペンション本体	1d.....ジンバル部
1a.....ベース部	2.....配線パターン
1b.....バネ部	3a.....構造体
1c.....ロードアーム部	4.....磁気ヘッドスライダ

【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気記録媒体に情報を記録、再生するための磁気ヘッドを搭載した磁気ヘッドスライダと、該磁気ヘッドスライダを保持するサスペンション本体とからなる磁気ヘッド用サスペンションにおいて、上記サスペンション本体の上記磁気記録媒体の対向面若しくはその逆の面又はその両面の少なくとも一部に、上記サスペンション本体の材料の熱膨張係数 α_1 と異なる熱膨張係数 α_2 である材料からなる構造体を、使用時の温度変化による上記磁気ヘッドスライダの浮上量の変化を打ち消すように配置したことを特徴する磁気ヘッド用サスペンション。

【請求項2】上記サスペンション本体の上記磁気記録媒体の対向面に配置された上記構造体は、その熱膨張係数 α_2 が、 $\alpha_1 < \alpha_2$ の関係にあり、上記サスペンション本体の上記磁気記録媒体の対向面と逆の面に配置された上記構造体は、その材料の熱膨張係数 α_2 が、 $\alpha_1 > \alpha_2$ の関係にあることを特徴する請求項1記載の磁気ヘッド用サスペンション。

【請求項3】磁気記録媒体並びに該磁気記録媒体に対向して配置され、該磁気記録媒体に情報の記録、再生を行うための磁気ヘッドを搭載した磁気ヘッドスライダ及び該磁気ヘッドスライダを保持するサスペンション本体とからなる磁気ヘッド用サスペンション並びに上記磁気ヘッドを所望の位置に位置決めする手段及びこれらを制御する制御手段を有する磁気記録装置において、上記磁気ヘッド用サスペンションは、請求項1又は2に記載の磁気ヘッド用サスペンションであることを特徴とする磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ等に用いられる磁気記録装置及びそれに用いる磁気記録媒体に情報を記録、再生するための磁気ヘッドのサスペンションに関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気ヘッド用サスペンションの模式図を図8に示してその構成を説明する。図8において、1はステンレス鋼等のバネ材で成形されたサスペンション本体であり、大きくは、ベース部1a、荷重を発生させるためのバネ部1b、この荷重を伝えるためのロードアーム部1c及び磁気ヘッドを搭載するジンバル部1dの4つの部分から構成されている。ベース部1aは、サスペンション本体1をベースプレート5によりガイドアームに固定するための部分である。磁気ヘッドに対する配線は、バネ部等の上に形成した配線パターン（図示せず）により行う。配線パターンは、スライダ4の端子と金ワイヤボンディングで接続されている。

【0003】従来の磁気ヘッド用サスペンションは、特開平1-162212号公報に記載されているように、

サスペンション本体の記録媒体と相対する面と逆の側の面のほぼ全表面に、可撓性回路を備えたフィルムが接着剤で接着されている。この可撓性回路のフィルムの熱膨張係数に関する記述はないが、実施例では、一般的なポリイミドやポリエステルを使用しているため、その熱膨張係数 α_2 は、それぞれ $50 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、 $40 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度である。また、サスペンション本体は一般にステンレス鋼を用いており、熱膨張係数 α_1 は $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。それ故サスペンション本体の熱膨張係数 α_1 は可撓性回路の熱膨張係数 α_2 より小さい。

【0004】また、特開平5-36048号公報に開示されている磁気ヘッド用ジンバル配線体は、サスペンション本体であるジンバルが、記録媒体と相対する面の背面に絶縁性皮膜を介して回路配線パターンを備え、磁気ヘッド素子に対する接続端子構造をフィンガーリード状に構成し、このフィンガーリード状接続端子構造を磁気ヘッドの所定の電極に接続できるように構成されている。この際、回路配線パターンはジンバルの先端部からバネ部の手前まで直線的にパターン化され、バネ部においてはほぼ直角に曲げられ、サスペンション本体の長手方向中心線に関して非対称構成で接着されている。この従来例においても、各材料の熱膨張係数に関する記載はないが、回路配線パターンはポリイミドであり、サスペンション本体はステンレス鋼であることから、前述の従来例と同じように、サスペンション本体の熱膨張係数 α_1 は可撓性回路の熱膨張係数 α_2 より小さい。

【0005】また、特開平5-282821号公報に開示されている磁気ヘッドは、サスペンションにバイメタルが設けられ、サスペンションの荷重を可変とするものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年、磁気記録装置において小型化、高密度記録が進み、これに伴い磁気ヘッドの安定浮上、低浮上が要求されている。磁気記録装置は、装置内の温度が、室温の 20°C から 40°C 乃至 60°C に上昇する。このような大きな温度変化のある状況下においては、磁気記録装置内の空気の分子平均自由行程、粘性係数が変化し、磁気ヘッドの浮上量が低下する。反対に室温が 0°C のとき、例えば装置稼働開始直後のときは浮上量が上昇する。

【0007】上記特開平1-162212号公報及び特開平5-36048号公報に記載の従来技術は、いずれも配線パターン形成用の樹脂材又はフィルム材と、サスペンション本体の材料との熱膨張係数の違いによってバイメタル効果が現れ、変形を生じることを考慮していなかった。この変形によってサスペンションの荷重が変化し、磁気ヘッドの浮上量の変化が生じる。このように装置内の温度変化によって、浮上量が変化すると、結果としてリード・ライト特性や、磁気記録媒体又は磁気ヘッドの耐久性に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0008】また、特開平5-282821号公報に記載の従来技術は、サスペンション上にバイメタルを配設すると共に、その周囲に電熱コイルを配し、これを制御装置に接続して制御し、起動動作直後及び停止動作直後にサスペンションの荷重を減少させることにより、スライダの下向きの力を減少させ、スライダの摺動による摩擦を低減させるものである。それ故、この従来技術も装置内の温度変化によって、浮上量が変化し、結果としてリード・ライト特性や、磁気記録媒体又は磁気ヘッドの耐久性に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0009】本発明の第1の目的は、磁気記録装置使用時の温度変化に対して、磁気ヘッドに安定した浮上姿勢、浮動特性を与え得る磁気ヘッド用サスペンションを提供することである。本発明の第2の目的は、そのような磁気ヘッドを用いた、性能の安定した磁気記録装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、本発明の磁気ヘッド用サスペンションは、サスペンション本体の磁気記録媒体の対向面若しくはその逆の面又はその両面の少なくとも一部に、サスペンション本体の材料の熱膨張係数 α_1 と異なる熱膨張係数 α_2 である材料からなる構造体を、使用時の温度変化による磁気ヘッドスライダの浮上量の変化を打ち消すように配置したものである。

【0011】上記構造体がサスペンション本体の磁気記録媒体の対向面に配置されたとき、その材料の熱膨張係数 α_2 は、 $\alpha_1 < \alpha_2$ の関係にあるものを選ぶ。また、上記構造体がサスペンション本体の磁気記録媒体の対向面と逆の面に配置されたとき、その材料の熱膨張係数 α_2 は、 $\alpha_1 > \alpha_2$ の関係にあるものを選ぶ。

【0012】また、構造体は、サスペンション本体のバネ部及びロードアーム部の少なくとも一方の少なくとも一部に設けることが好ましい。構造体を構成する材料としては、有機又は無機の高分子化合物であることが好ましい。

【0013】構造体の材料の熱膨張係数 α_2 は、サスペンション本体の材料の熱膨張係数 α_1 との差が、 $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度以上であることが、その厚みをあまり厚くしないために好ましい。また、一般的に使用しやすい材料を選ぶと、この差を、 $30 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度以下とすることが好ましい。

【0014】また、上記第2の目的を達成するために、本発明の磁気記録装置は、磁気記録媒体と、この磁気記録媒体に対向して配置され、磁気記録媒体に情報の記録、再生を行うための磁気ヘッドを搭載した磁気ヘッドスライダ及びこの磁気ヘッドスライダを保持するサスペンション本体とからなる磁気ヘッド用サスペンションと、磁気ヘッドを所望の位置に位置決めする手段と、これらを制御する制御手段とを有し、上記磁気ヘッド用サ

スペンションとして上記いずれかに記載の磁気ヘッド用サスペンションを用いるようにしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて具体的に説明する。なお、以下に説明する例は、全て磁気誘導型ヘッドと磁気抵抗効果型ヘッドとの複合磁気ヘッド用のサスペンションの例であるが、他の型の磁気ヘッド用のサスペンションに適用できることは当然のことである。

【0016】図1は、本発明の配線パターンを形成した磁気ヘッド用サスペンションの第1の実施例の平面図であり、図2はその側面図である。図1及び図2において、1はステンレス鋼等のバネ材で成形されたサスペンション本体であり、大きくは、ベース部1a、荷重を発生させるためのバネ部1b、この荷重を伝えるためのロードアーム部1c及び磁気ヘッドを搭載するジンバル部1dの4つの部分から構成されている。このサスペンション本体1、具体的には、ロードアーム部1c及びバネ部1bの磁気ヘッドスライダ4の接着面と同一面（記録媒体対向面）に、ポリイミド材からなる構造体3aを配置する。配線パターン2は、サスペンション本体1の磁気ヘッドスライダ4の接着面と同一面に配置されている。

【0017】構造体3aは、熱膨張係数 α_2 が約 $40 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、縦弾性係数 E_2 が $2.75 \times 10^3 \text{ MPa}$ である。サスペンション本体1を構成しているステンレス鋼は、熱膨張係数 α_1 が約 $17.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、縦弾性係数 E_1 が $1.97 \times 10^5 \text{ MPa}$ である。ステンレス鋼の板厚は $30 \mu\text{m}$ で、サスペンションの長さ（ベース部1aにある穴の中心から磁気ヘッドスライダ4の荷重の中心までの長さ）は約18mmである。幅はジンバル部1dで約3mm、ベース部1aで約5mmである。また、構造体3aは、厚さ約 $28 \mu\text{m}$ 、幅約3mm、長さ約12mmである。この磁気ヘッドスライダ4のバネ荷重に対する感度は約 25 nm/gf であり、サスペンション本体のバネ定数は約 0.6 gf/mm である。

【0018】図9は本実施例の磁気ヘッド用サスペンションの浮上量と比較例（構造体3aがないもの）のそれを比較した結果である。比較例の磁気ヘッド用サスペンションは、前述したように、装置内の温度変化に対して空気の分子平均自由行程、粘性係数が変化し、浮上量が約 $0.5 \text{ nm}/10^{\circ}\text{C}$ の割合で減少する。これによって、磁気ディスク装置のリード・ライト特性及び磁気ヘッドと磁気ディスクとの耐久性に悪影響を及ぼす。

【0019】これに対し、本実施例の磁気ヘッド用サスペンションは、装置内の温度変化によって、前記ポリイミド材とサスペンション本体との間でバイメタル効果を生じる。具体的には温度上昇 10°C に対して荷重点において約 0.034 mm 荷重を軽減する方向に撓み、実際、 0.02 gf 荷重が軽減される。荷重が軽減された

ことにより、磁気ヘッドスライダ4の浮上量は温度変化10℃に対して約0.5nm上昇することになり、温度上昇による空気の分子平均自由行程、粘性係数の変化による浮上量の減少と相殺できる。結果として、図9に示したような安定した浮上量を確保できる。なお、図のように配線パターン2を、サスペンション本体1の磁気ヘッドスライダ4の接着面と同一面に配置すれば、磁気ヘッドスライダの端子接続が容易になるという利点がある。

【0020】図3及び図4は、第2の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図及び側面図である。サスペンション本体1、具体的には、バネ部1bの磁気ヘッドスライダ4の接着面と反対面（記録媒体対向面と逆の面）に、熱膨張係数 α_2 が $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である市販品の感光性ポリイミド材からなる構造体3bが配置されている。サスペンション本体は、第1の実施例と同じくステンレス鋼を用いている。従って、熱膨張係数 α_2 は、熱膨張係数 α_1 より小さい。本実施例によれば、装置内の温度変化に対して、ポリイミド材とステンレス鋼との間にバイメタル効果を生じ、第1の実施例と同じ効果を得ることができる。

【0021】図5は、本発明の第3の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図及び側面図である。この実施例においては、熱膨張係数 α_2 が $64 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ のポリイミド材からなる構造体3aに複数のスリットを形成し、磁気ヘッドスライダ4の接着面と同一面（記録媒体対向面）のサスペンション本体1、具体的には、ベース部1a、ロードアーム部1c及びバネ部1bに配置する。サスペンション本体1の熱膨張係数 α_1 は、 $17.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。スリットを形成することにより、ポリイミド材硬化時の歪等の影響を受けることなく、また、その際にガスが発生するときはそれを効率よく除去して本構造体を形成することができる。

【0022】図6は、本発明の第4の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図及び側面図である。等価的熱膨張係数が約 $22 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ （ α_2 ）の配線パターンと同一の層構造を有する構造体3aを、磁気ヘッドスライダ4の接着面と同一面（記録媒体対向面）のサスペンション本体1、具体的には、ベース部1a及びバネ部1bに配置する。さらに、熱膨張係数 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ （ α_2 ）の低熱膨張係数型ポリイミド材からなる構造体3bを磁気ヘッドスライダ4の接着面と反対面（記録媒体対向面と逆の面）のロードアーム部1cに配置している。サスペンション本体1の熱膨張係数 α_1 は、 $17.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。このようにして、バイメタル効果を微妙に調整することも可能となる。また、図7は、図6(a)のA-A線の断面図であり、構造体3aが配線パターン2と同一の層構造であることが示されている。

【0023】次に、上記構造体の適切な厚みについて説

明する。熱膨張係数 α_1 と α_2 の差は、 $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度以上であることが、構造体の厚みをあまり厚くしないために好ましい。また、一般的に使用しやすい材料を選ぶと、この差を、 $30 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度以下とすることが好ましい。いま、この差が、 $20 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の材料を選び、バネ定数0.3から0.6gf/mm、荷重感度20から40nm/gfとすれば、これを1nm変化させるための先端たわみ量は約83 μm 必要となる。サスペンション本体をステンレス鋼とし、その板厚25 μm の板バネモデルを考えて見る。サスペンションの長さ（ベース部1aにある穴の中心から磁気ヘッドスライダ4の荷重の中心までの長さ）が18mmのとき、構造体の厚さは約12 μm とするのがよい。しかし、厚さが5から15 μm 程度の範囲であれば、従来のものと比較して効果が認められる。

【0024】サスペンションの長さを11mmとしたときの構造体の膜厚と先端たわみ量の関係を図10に示す。先端たわみ量を83 μm とするには膜厚は約26 μm とするのがよい。この場合、先端たわみ量が40～110 μm の範囲であれば従来のものより効果が認められるので、膜厚を15から35 μm 程度の範囲としてもよい。

【0025】また、図11は、本発明の一実施例の磁気ディスク装置の平面図である。ベース6上に、磁気ディスク7がスピンドル8により回転し得るように設けられ、この磁気ディスク7に情報の記録、再生を行うための電磁変換素子から構成される磁気ヘッドが磁気ディスク7に対向して配置されている。サスペンション本体上に回路配線パターンを設けた磁気ヘッド用サスペンション9に磁気ヘッドスライダ4が接続され、これに電磁変換素子が搭載される。磁気ヘッド用サスペンション9は、ベースプレートによりガイドアーム10に固定され、ロータリーアクチュエータ11は、磁気ヘッドを所望の位置に移動させて位置決めする。また、これらを制御する制御手段（図示せず）への接続を可撓性プリント回路(FPC)12により行う。

【0026】この磁気ヘッド用サスペンションとして、上記各実施例に示した磁気ヘッド用サスペンションを用いたところ、従来の磁気ヘッド用サスペンションを用いたときに比較して、磁気記録装置の性能を安定させることができた。

【0027】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の磁気ヘッド用サスペンションは、所望の熱膨張係数 α_2 を持つ材料からなる構造体をサスペンション本体上の所望の位置に配置することにより、磁気記録装置内の温度変化による磁気ヘッドスライダの浮上量の変化を打ち消し、磁気ヘッドの浮上姿勢、浮動特性を安定させることができる。また、本発明の磁気記録装置は、安定した性能を示す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図。

【図2】本発明の第1の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの側面図。

【図3】本発明の第2の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図。

【図4】本発明の第2の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの側面図。

【図5】本発明の第3の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図及び側面図。

【図6】本発明の第4の実施例の磁気ヘッド用サスペンションの平面図及び側面図。

【図7】図6に示した磁気ヘッド用サスペンションのA-A断面図。

【図8】従来の磁気ヘッド用サスペンションの平面模式図。

【図9】本発明の第1の実施例の磁気ヘッド用サスペンションと比較例の磁気ヘッド用サスペンションの温度変化による浮上量変化を示す図。

【図10】構造体の膜厚と先端たわみ量の関係を示す

図。

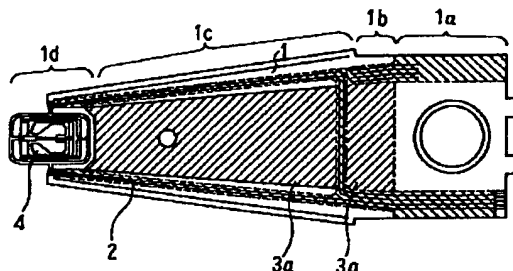
【図11】本発明の一実施例の磁気ディスク装置の平面図。

【符号の説明】

- 1…サスペンション本体
- 1a…ベース部
- 1b…バネ部
- 1c…ロードアーム部
- 1d…ジンバル部
- 2…配線パターン
- 3a、3b…構造体
- 4…磁気ヘッドスライダ
- 5…ベースプレート
- 6…ベース
- 7…磁気ディスク
- 8…スピンドル
- 9…磁気ヘッド用サスペンション
- 10…ガイドアーム
- 11…ロータリーアクチュエータ
- 12…FPC

【図1】

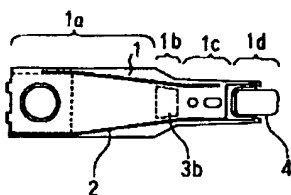
図1



- 1…サスペンション本体
- 1a…ベース部
- 1b…バネ部
- 1c…ロードアーム部
- 1d…ジンバル部
- 2…配線パターン
- 3a…構造体
- 4…磁気ヘッドスライダ

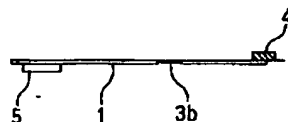
【図3】

図3



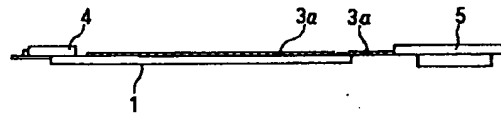
【図4】

図4



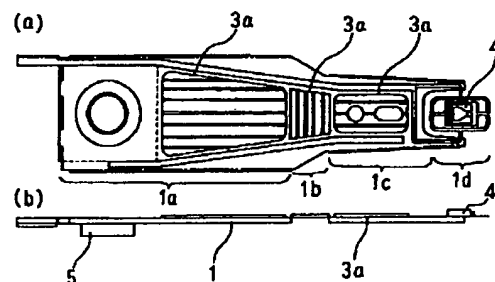
【図2】

図2



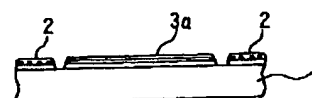
【図5】

図5

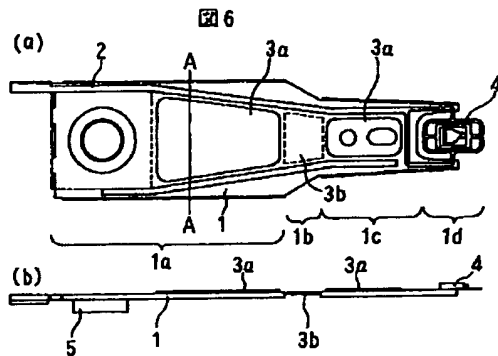


【図7】

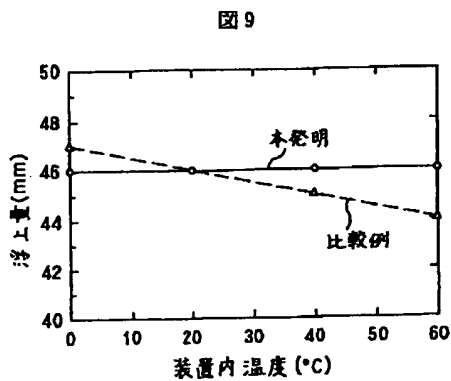
図7



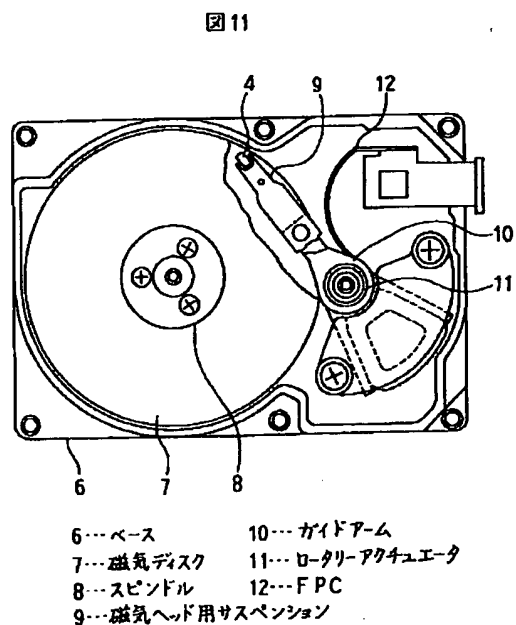
【図6】



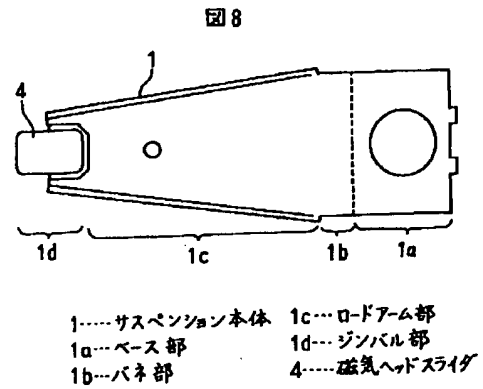
【図9】



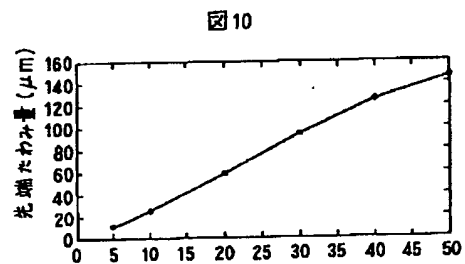
【図11】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 秀行
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内